

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/01			G 0 3 G 15/01	L
15/08	5 0 7		15/08	5 0 7 D
21/10			21/00	3 2 6

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 20 頁)

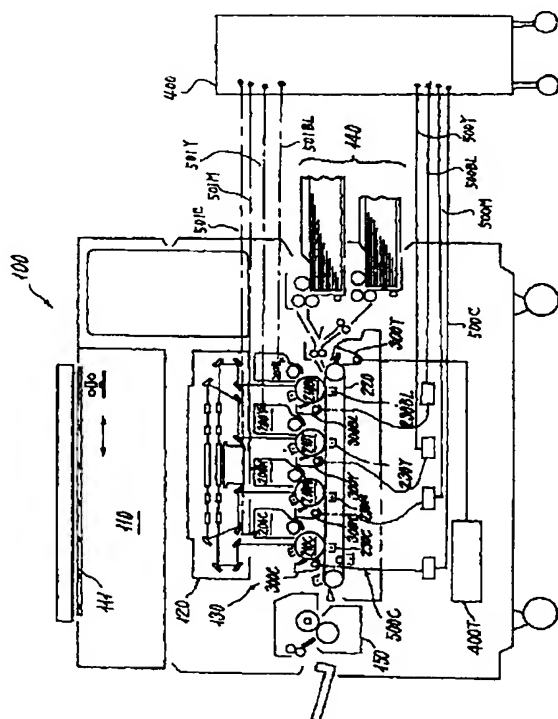
(21) 出願番号	特願平9-35350	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成9年(1997)2月19日	(72) 発明者	村松 智 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(31) 優先権主張番号	特願平8-30856	(72) 発明者	笠原 伸夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(32) 優先日	平8(1996)2月19日	(72) 発明者	程島 隆 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	弁理士 伊藤 武久 (外1名) 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 トナー移送でトナーへのストレスが少なく、しかも簡易で低コストな装置構成で可能としたカラー画像形成装置を提供するトナーリサイクルをすることで生じやすい画像品質の低下を、小スペース、低コストで軽減することができる画像形成装置を提供することである。

【解決手段】 各々の現像装置200BL, Y, M, Cに補給するトナー補給手段400と、クリーニング装置300BL, Y, M, Cにより回収された回収トナーを移送する回収用トナー移送装置600とを備え、該回収用トナー移送装置600は回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュポンプ手段と、スクリュポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプ620を具備し、回収用トナー移送装置600はクリーニング装置300で回収したトナーを各々対応する現像装置200のトナー補給手段400に移送する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】複数の像担持体を有し、該像担持体の各々で原稿内容に応じて形成される静電潜像を現像装置により可視像処理し、その可視像の画像形成処理後の残留するトナーをクリーニング装置によりクリーニングするカラー画像形成装置において、前記各々の現像装置用の別々にトナーを収納し、各々のトナーを前記各々の現像装置に補給するトナー補給手段と、前記クリーニング装置により回収された回収トナーを移送する回収用トナー移送装置とを備え、該回収用トナー移送装置は、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュポンプ手段と、該スクリュポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプを具備し、当該トナー移送装置は各々のクリーニング装置で回収したトナーを各々対応する現像装置の前記トナー補給手段に移送することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】請求項 1 に記載のカラー画像形成装置において、前記現像装置と前記トナー補給手段とが離れており、前記トナー補給手段のトナーが、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュポンプ手段と、該スクリュポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプを具備する補給用トナー移送装置により前記現像装置に補給されることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 3】請求項 1 または 2 に記載のカラー画像形成装置において、前記トナー移送装置は、1 つの駆動源により、前記複数のスクリュポンプ手段を駆動する駆動伝達手段を具備したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 4】請求項 1 または 2 に記載のカラー画像形成装置において、前記トナー移送装置は、エア供給手段及びエア検知手段を、各スクリュポンプ手段に対応して各々独立して具備したことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 5】請求項 1 または 2 に記載のカラー画像形成装置において、前記トナー移送装置は、エア供給手段及びエア検知手段として、各スクリュポンプ手段に対して各々共通のエア供給部材及びエア検知部材により行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 6】請求項 1 または 2 に記載のカラー画像形成装置において、前記トナー移送装置は、エア供給手段及びエア検知手段として、各スクリュポンプ手段に対して共通のエア供給部材と各々独立した複数のエア検知部材により行うことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 7】請求項 1 または 2 に記載のカラー画像形成装置において、前記トナー補給手段が画像形成装置本体

から独立して設けられ、トナー補給手段と画像形成装置本体とがフレキシブルな材料からなる搬送路によりつながっていることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 8】1 つの像担持体に対して複数設けられ、1 つが黒トナー用で他がカラー用トナー用の現像装置と、前記像担持体で可視像処理された像を順時重ね転写される中間転写体とを有し、該中間転写体への転写処理後にその画像を記録媒体に転写するカラー画像形成装置において、

10 前記像担持体には 1 つが選択使用される複数の残留したトナーをクリーニングするクリーニング装置を設けられ、そのクリーニング装置の少なくとも 1 つには、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュポンプ手段と、該スクリュポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプを具備する回収用トナー移送装置が備えられていることを特徴とするカラー画像形成装置。

20 【請求項 9】請求項 8 に記載のカラー画像形成装置において、前記複数のクリーニング装置は並列されており、前記像担持体の移動方向において上流側に黒トナー専用のクリーニング装置が配置されていることを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 10】請求項 8 または 9 に記載のカラー画像形成装置において、前記黒トナー専用のクリーニング装置に前記回収用トナー移送装置が備えられていることを特徴とするカラー画像形成装置。

30 【請求項 11】請求項 10 に記載のカラー画像形成装置において、前記黒トナー専用のクリーニング装置に備えた前記回収用トナー移送装置が回収トナーを前記黒トナー用の現像装置にトナーを補給するトナー補給手段に移送することを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 12】請求項 8 または 9 に記載のカラー画像形成装置において、前記黒トナー専用のクリーニング装置を前記像担持体に対して接離する接離機構を設け、黒トナー専用のクリーニング装置はカラー用トナー用の現像装置で可視像処理されるときには前記像担持体から離されることを特徴とするカラー画像形成装置。

40 【請求項 13】請求項 8 ないし 12 の 1 つに記載のカラー画像形成装置において、前記黒トナー専用以外のクリーニング装置により回収されたトナーを専用の回収トナー用収容部に回収することを特徴とするカラー画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2 成分現像剤または 1 成分現像剤を用いてカラー画像を形成するカラー複写機、カラープリンター、カラーファクシミリ等の電子写真方式のカラー画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】クリーニング装置から、このクリーニング装置と別体に設けられた箇所にトナーを移送して回収するトナー移送装置に関する技術としては、

①クリーニング装置の回収トナー排出部とこのクリーニング装置と別体に設けられた箇所とをパイプで結び、このパイプの内部に設けられたコイルスクリュウにて回収トナーを移送する技術、

②クリーニング装置の回収トナー排出部と近接した箇所に、主として重力により回収トナーの移送を行なう技術、等がある。

【0003】さらに、現像剤やトナー等の粉体移送に関する技術として、

①現像装置の現像部やトナー供給部でのトナー移送技術として、コイルスクリュウ、パドル（各種形状）、バケット等を用いた技術、

②上記でコイルスクリュウを用いずに、粉体移送が可能なポンプとして、スクリュウポンプ（通称、モノポンプ）を用いた技術、等がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のクリーニング装置により回収されたトナーや紙粉等の異物を回収トナー貯蔵手段に移送し回収するトナー移送装置では、移送手段として、クリーニング装置の回収トナー排出部とこのクリーニング装置と別体に設けられた回収トナー貯蔵手段とを結ぶパイプと、このパイプの内部に設けられたコイルスクリュウにて回収トナーの移送を行なう手段（オーガ手段）か、または回収トナーにかかる重力を利用して自然落下による移送を行なう手段等が用いられていた。

【0005】これらの手段においては、コイルスクリュウが上記回収トナー貯蔵手段のごく近傍まで付設している必要がある、コイルスクリュウの確実な回転を保証するために望ましくは直線移送または大きな曲線移送とした移送路の確保（屈曲した移送路は不可）、回収トナー貯蔵手段の設置位置は前記回収トナー排出部に対して（水平方向より）下側が望ましい、などの制約がある。

【0006】さらに従来のトナー移送装置では、コイルスクリュウの回転駆動トルクの負荷低減（パイプとの摩擦負荷が非常に大きいため）、長距離移送が困難、該構成部分が大型になり、装置構成が複雑かつ耐久性の確保が困難であると共に、回収トナーのブロッキング（溶融、固着）の発生（コイルスクリュウによる回収トナーへの過剰な機械的ストレスによる）、装置メンテナンス時の操作性が困難である等の問題がある。

【0007】このため、カラー複写機等では資源の有効利用のため、従来リサイクルされている白黒用トナーだけでなく、カラートナーにおいてもリサイクルすることが望まれているが、カラートナーは白黒用トナーに比べて機械的ストレス等に非常に弱いという特性のため実現されていなかった。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みなされたものであって、トナー移送でトナーへのストレスが少なく、しかも簡易で低コストな装置構成で可能としたカラー画像形成装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、複数の像担持体を有し、該像担持体の各々で原稿内容に応じて形成される静電潜像を現像装置により可視像処理し、その可視像の画像形成処理後の残留するトナーをクリーニング装置によりクリーニングするカラー画像形成装置において、前記各々の現像装置用の別々にトナーを収納し、各々のトナーを前記各々の現像装置に補給するトナー補給手段と、前記クリーニング装置により回収された回収トナーを移送する回収用トナー移送装置とを備え、該回収用トナー移送装置は、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプ手段と、該スクリュウポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプを具備し、当該トナー移送装置は各々のクリーニング装置で回収したトナーを各々対応する現像装置の前記トナー補給手段に移送することを特徴としている。

【0010】なお、本発明は前記現像装置と前記トナー補給手段とが離れており、前記トナー補給手段のトナーが、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュウポンプ手段と、該スクリュウポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプを具備する補給用トナー移送装置により前記現像装置に補給されると、効果的である。

【0011】さらに、本発明は前記トナー移送装置は、1つの駆動源により、前記複数のスクリュウポンプ手段を駆動する駆動伝達手段を具備すると、効果的である。さらにまた、本発明は前記トナー移送装置は、エア供給手段及びエア検知手段を、各スクリュウポンプ手段に対応して各々独立して具備すると、効果的である。

【0012】さらにまた、本発明は前記トナー移送装置は、エア供給手段及びエア検知手段として、各スクリュウポンプ手段に対して各々共通のエア供給部材及びエア検知部材により行くと、効果的である。

【0013】さらにまた、本発明は前記トナー移送装置は、エア供給手段及びエア検知手段として、各スクリュウポンプ手段に対して共通のエア供給部材と各々独立した複数のエア検知部材により行くと、効果的である。

【0014】さらにまた、本発明は前記トナー補給手段が画像形成装置本体から独立して設けられ、トナー補給手段と画像形成装置本体とがフレキシブルな材料からなる搬送路によりつながっていると、効果的である。

【0015】また、上記目的を達成するために本発明

は、1つの像担持体に対して複数設けられ、1つが黒トナー用で他がカラー用トナー用の現像装置と、前記像担持体で可視像処理された像を順時重ね転写される中間転写体とを有し、該中間転写体への転写処理後にその画像を記録媒体に転写するカラー画像形成装置において、前記像担持体には1つが選択使用される複数の残留したトナーをクリーニングするクリーニング装置を設けられ、そのクリーニング装置の少なくとも1つには、回転することにより軸方向にトナーを移動させるロータを備えたスクリュースポンプ手段と、該スクリュースポンプ手段により移動する回収トナーを拡散させた状態で流動させるためのエア供給手段とを有した粉体ポンプを具備する回収用トナー移送装置が備えられていることを特徴としている。

【0016】なお、本発明は前記複数のクリーニング装置は並列されており、前記像担持体の移動方向において上流側に黒トナー専用のクリーニング装置が配置されていると、効果的である。

【0017】さらに、本発明は前記黒トナー専用のクリーニング装置に前記回収用トナー移送装置が備えられていると、効果的である。さらにまた、本発明は前記黒トナー専用のクリーニング装置に備えた前記回収用トナー移送装置が回収トナーを前記黒トナー用の現像装置にトナーを補給するトナー補給手段に移送すると、効果的である。

【0018】さらにまた、本発明は前記黒トナー専用のクリーニング装置を前記像担持体に対して接離する接離機構を設け、黒トナー専用のクリーニング装置はカラー用トナー用の現像装置で可視像処理されるときには前記像担持体から離されると、効果的である。

【0019】さらにまた、本発明は前記黒トナー専用以外のクリーニング装置により回収されたトナーを専用の回収トナー用収容部に回収すると、効果的である。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明が実施されるカラー画像形成装置の概略構成例を示す図である。図2は本発明の一実施例を示す図であって、図1のカラー画像形成装置に装備されたトナー移送装置の構成例を示す正面図である。図3は図2に示すトナー移送装置を構成する回収トナー移送装置のうちの一つ（例えばシアン用）を拡大して示す図であって、(a)はシアン用回収トナー移送装置の正面図、(b)はシアン用回収トナー移送装置の側面図である。図4は図2に示すトナー移送装置の駆動部の構成例を示す側面図である。

【0021】図1において、この画像形成装置はデジタルカラー複写機の例であり、画像形成装置本体100は従来公知の電子写真方式によるカラー画像形成を行うための、画像読取部110、画像書込部120、画像形成部130、給紙部140から構成されている。画像読取

部110は、例えば、光源、等倍結像素子（ロッドレンズアレイ等）、カラー撮像素子（カラーCCD等）等からなり、コンタクトガラス上に載置されたカラー原稿に光を照射しながら走査し、原稿からの反射光像を等倍結像素子を介してカラー撮像素子に結像し、カラー撮像素子により原稿像を例えばR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の三原色の画像信号に分解して順次読み込み、画像メモリに記憶する。そして上記R、G、Bの画像信号を元に画像処理部で画像処理して画像形成用の黒（BL）、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）の各色信号に変換し、画像書込部120に送信する。画像書込部120は、例えば、レーザ光源と、回転多面鏡等の偏向器と、走査結像光学系、及びミラー群、からなるレーザ走査光学系であり、上記の各色信号に対応した4つの書き込み光路を有し、画像形成部130の各色毎に設けられた画像形成体（感光体）210BL、Y、M、Cに各色信号に応じた画像書き込みを行う。

【0022】画像形成部130は、黒（BL）用、イエロー（Y）用、マゼンタ（M）用、シアン（C）用の各画像形成体（感光体）210BL、Y、M、Cを備え、この各色用の画像形成体には通常OPC感光体が用いられる。各感光体210BL、Y、M、Cの周囲には、帯電装置、上記書込部120からのレーザ光の露光部、黒、イエロー、マゼンタ、シアンの各色用の現像装置200BL、Y、M、C、転写装置230BL、Y、M、C、クリーニング装置300BL、Y、M、C、除電装置等が配置されている。尚、上記現像装置200BL、Y、M、Cには、通常、2成分磁気ブラシ現像方式を用いる。

【0023】符号220は転写紙搬送部材（転写ベルト）を示しており、この転写ベルト220は各感光体210BL、Y、M、Cと転写装置230BL、Y、M、Cの間に介在され、転写紙を搬送する。すなわち、転写紙は給紙部140から給紙された後、レジストローラを介して転写ベルト220に担持され、転写ベルト220により4箇所の作像部を順次搬送され、この間に各感光体から各色のトナー像が順次重ね合わせて転写され、カラー画像形成が行われる。そして、画像転写後の転写紙は転写ベルト220で定着装置150に搬送され、定着装置150で画像が定着され、カラー画像が得られる。

【0024】符号300BL、Y、M、C、Tは黒用感光体、イエロー用感光体、マゼンタ用感光体、シアン用感光体、転写ベルトの各クリーニング装置であり、ブレードクリーニング方式を用いた例を示す。本発明のカラー画像形成装置では、各クリーニング装置300BL、Y、M、Cにより回収された回収トナーをトナー補給手段400に移送する回収用トナー移送装置（図2）を備えており、トナー補給手段400は複写機本体内に脱着可能な独立ユニットとして構成されている。また、トナ

一補給手段400を備えた独立ユニットには転写ベルトのクリーニング装置で回収したトナーを貯蔵する回収容器400Tが設けられている。そして、500BL, Y, M, C, Tは回収トナー移送用パイプであり、各クリーニング装置300BL, Y, M, C, Tとトナー補給手段400及び回収容器とを図2に示す各回収トナー移送装置600BL, Y, M, C, Tを介して連結し回収トナーを移送する。

【0025】図2において、各回収トナー移送装置600BL, Y, M, C, Tは1つの駆動モーター650により駆動される。すなわち、駆動モーター650の駆動力は、駆動入力ギヤ651、第1中間ギヤ652、第2中間ギヤ653に駆動伝達され、さらに第1駆動軸654、中間ギヤ群655により第2駆動軸642、BL, Y, M, Cの各駆動ギヤ644を経てBL, Y, M, Cの各従動ギヤ628に伝達され、各回収トナー移送装置600BL, Y, M, Cが駆動される。また、転写ベルトクリーニング装置300Tの回収トナー移送装置600Tは第3中間ギヤ656、駆動ギヤ644Tにより駆動される。

【0026】図3には図2の中のシアン用回収トナー移送装置の側面図を示すが、黒用、イエロー用、マゼンタ用の各回収トナー移送装置もこれと同一品を用いているため、以下で説明する回収トナー移送装置の構成は共通である。

【0027】また、図4には上述した図2のトナー移送装置の駆動部の側面図を示したが、駆動モーターの図示は省略した。さらに、図5に図3の回収トナー移送装置を分解して示す構成説明図を、図6に図3、5の回収トナー移送装置の粉体ポンプ部の断面図をそれぞれ示す。

【0028】図5において、画像形成装置（複写機）本体100でクリーニング装置300により回収されたトナーはクリーニング装置の一部に設けられた回収トナー排出部310よりこれと係合する回収トナー移送装置600の一部であるホッパー610に移送される。101は画像形成装置（複写機）本体の本体構造体（本体駆動側側板）で、クリーニング装置300や感光体210、現像装置200、転写紙搬送部材（転写ベルト）220、その他の画像形成部材、回収トナー移送装置600等が取り付けられている。

【0029】図6において、回収トナー移送装置600の粉体ポンプユニット620は、従来公知の通称モノポンプと呼ばれるスクリュウポンプを用いる。これは、ロータ621、ステータ622、ホルダー623より構成される。ロータ621は搬送軸624と係合し、且つ搬送軸624の他端部はシール部材626、軸受627、従動ギヤ628と係合している。ホッパー610はステータ622を介してホルダー623と板ナット640により係合している。

【0030】図5、6に示すように、粉体ポンプユニッ

ト620はホッパー610の一部に設けられた取り付け穴とネジにより支持部材641に取り付けられる。駆動軸642は軸受643を介して支持部材641に取り付けられ、その一部に駆動ギヤ644を持つ。この駆動ギヤ644は前述の従動ギヤ628と係合している。

【0031】この粉体ポンプは、搬送軸624を介して従動ギヤ628と連結されたロータ621と、ゴム材料等の弾性体で作られていてロータ621を包囲している固定されたステータ622、このステータを保持するホルダー623等を具備している。

【0032】ステータ622の側面とホルダー623の内部側面の間には1mm程度の隙間があり、回収トナー通路630に連通している。その隙間から回収トナー通路630に吹き込むように、エア供給口631が設けられている。このエア供給口631は回収トナー通路630に連通しており、外側はエアポンプ632に設けられた空気吐出口633並びにエア検知器660と管634を介して連通している。

【0033】エアポンプ632は作動するとエア供給口631を介して回収トナーに、0.5～1リットル／分程度の送風量でエアを吹き込む。これにより、ポンプから出る回収トナーは流動化が促進され、粉体ポンプでの回収トナー移送がより確実なものとなる。

【0034】粉体ポンプユニット620を通過した回収トナーは、回収トナー通路630に連結された回収トナー移送用パイプ500を介してトナー補給手段400に送られる。

【0035】回収トナー移送用パイプ500は、フレキシブルでかつ耐トナー性に優れた材料（例えば、軟質塩化ビニール、ナイロン、テフロン等）を用いることが非常に有効である。

【0036】回収トナーの移送距離は用いる粉体ポンプのロータ、ステータの大きさとロータの回転数を選択すればよい。また、移送方向は、上下左右に任意に自由に選択できる。

【0037】図7に図2に示したトナー移送装置の転写ベルトクリーニング装置用回収トナー移送装置600Tの粉体ポンプ部の断面図を示す。また、図8に図7の回収トナー移送装置の側面図を示す。本実施例では、機械本体をコンパクトにするために転写ベルトクリーニング装置用回収トナー移送装置600Tを横置きにしている。横置きにしたときに粉体ポンプ部620Tに回収トナーを確実に移送させるために図6の搬送軸624の代わりに図7ではスクリュウ状搬送軸624'としている。その他の構成は図6の回収トナー移送装置と同じである。

【0038】尚、回収トナー移送装置600Tの設置スペースを画像形成装置本体内に確保できれば、縦置きにし前述の感光体クリーニング装置用と同一のユニットを用いることが可能であることは言うまでもない。

10

20

30

40

50

【0039】さて、本発明によるトナー移送装置の各回収トナー移送装置600（BL、Y、M、C、T）の作動は、画像形成装置本体の各クリーニング装置300

（BL、Y、M、C、T）とほぼ同じタイミングで駆動してもよいが、さらにはクリーニング装置の運転開始時と停止時における粉体ポンプ620（BL、Y、M、C、T）の駆動モーター650とエアポンプ632（BL、Y、M、C、T）の制御は、クリーニング装置の運転開始時では、エアポンプ632のみをONさせ、数秒経た後に駆動モーター650をONする。また、クリーニング装置の停止時には、駆動モーター650をOFF後、数秒間エアポンプのみを運転させる。以上の制御を行うことによる効果を以下に示す。

【0040】粉体ポンプ620が作動している間、空気とほぼ均一に混合された回収トナーは回収トナー移送パイプ500のほぼ全域に充満しているが、装置全体を一度に停止する、つまり粉体ポンプ620とエアポンプ632を同時に停止すると、回収トナー移送パイプ500に充満していた空気混合の回収トナーから空気のみが抜け、回収トナーは自重により下方に沈むために回収トナーの嵩密度が増す。そして次にトナー移送装置を再運転しようとして、回収トナーを送ったときにこの残存回収トナーで回収トナーの移送が堰き止められ、回収トナーがこの部分に詰まってしまう危険性がある。その結果、粉体ポンプがロックしたり、焼き付けを起こす（過度の温度上昇により、回収トナーがロータ621に固着し、その固着したトナーがステータ622を削ってしまい、ポンプ破損を起こす等）ことがある。

【0041】ところが、前述のように回収トナー移送装置の運転開始時にエアポンプのみを運転させることによって、供給管内の残存回収トナーを空気のみによって排出することができる。もしくは、回収トナー移送装置の運転停止後にエアポンプのみを運転させることによって、回収トナー移送パイプ内をほぼ空にすることができる。以上により、前記の回収トナー詰まりを解消し、回収トナーの移送をより確実なものにすることができる。

【0042】次に、図9にエア検知部材（器）の構成例を示す。前述のように、本粉体ポンプ620を用いた回収トナー移送装置600では、エアと共に回収トナーを移送することが装置の信頼性を確保する上で非常に重要である。エア検知器660は、エアポンプ632からエアが粉体ポンプに供給されているかを検知するもので、本回収トナー移送装置600のシステムダウンを最小限にするための安全装置の役割をもつ。

【0043】図9に示すエア検知器660では、両端を管634に接続された透明な容器663の中に浮き子662が封入されている。浮き子662はエアが混入されると図中の（A）の位置から（B）の位置にエアにより持ち上げられる。センサー661は（B）の位置

に対応する位置に取り付けられており、浮き子662の有無を検知する。浮き子が有ると検知すれば、エアが正常に回収トナー移送装置600に供給されたことがわかる。浮き子が定位置に無いと検知された場合は、未図示の制御装置により、トナー移送装置全体の駆動を停止させると共に本体（画像形成装置本体）の表示部に故障を表示し、かつ本体の画像形成動作を停止させる。

【0044】浮き子662は図中では、樹脂製、ステンレス等の金属製のボール状のものを示しているが、これ以外の材質、形状でも良いことは言うまでもない。センサー661も図中では反射型フォトセンサーを用いた反射光検知によるものを示しているが、透過光検知や磁気検知等のセンサーを用いることが可能であることも明らかである。

【0045】図2のトナー移送装置ではエアポンプ632及びエア検知器660は各回収トナー移送装置（粉体ポンプ）600に対応して各々独立して具備した例を示したが、1つ又は数個のエアポンプから各粉体ポンプに複数に分岐供給する方法、1つ又は数個のエア検知器によりエア検知する方法、及びこれらの組み合わせによる方法を用いることが可能である。

【0046】ここで、回収トナー移送装置に対するエアポンプとエア検知器の別の設置例として、図10

（a）には、回収トナー移送装置に対してエア分岐部材を介して1つのエアポンプと1つのエア検知器を具備した例、図10（b）には、1つのエアポンプと各々独立したエア検知器を具備した例を示す。これらの方法・手段を用いれば機械本体及びトナー移送装置の簡易化、生産性の向上、メンテナンス性の向上、コストダウン効果等に非常に効果的である。

【0047】次に、図11はトナー補給手段400の分解した状態を示す構成説明図である。図11において、ホルダー410は支持部材411、回収トナー移送部材である移送パイプ412BL、Y、M、C、T、シール部材413よりなる。このホルダー410は本体構造体101の切り欠き孔に差し込まれ固定される。また、移送パイプ412BL、Y、M、C、Tの端部は回収トナー移送用パイプ500BL、Y、M、C、Tと係合し、他端を回収トナー収納部材421に設けられた導入孔422に差し込まれる。420はトナー補給手段400のトナー収納ユニットでトナー収納部材421、エアフィルター424、トナー収納量検知部材425よりなる。

【0048】シール部材413は、スポンジ材料にて作られ回収トナー収納部材421から回収トナーが飛散することを防止する。423は回収トナー収納部材421の上面に開けられた切り欠き孔で、これを覆うようにエアフィルター424が接着等により取り付けられている。これは、回収トナーは前述のように微量のエアとの混合気状態で移送されてくるので、トナー収納ユニッ

ト 4 2 0 にてエアーのみを脱気する必要が有る。本案では、上記の切り欠き孔 4 2 3 とエアーフィルター 4 2 4 により確実なるエアーのみの脱気を可能としている。

【0049】また、図示しない加振部材等によりトナー収納部材 4 2 1 に振動を与えることも回収トナーをトナー収納部材 4 2 1 内に効率的に有効に収納する点で効果的である。

【0050】本発明におけるトナー移送装置では、図 2 に示すように 1 つの駆動モーター 6 5 0 により各回収トナー移送装置 6 0 0 B L, Y, M, C, T の粉体ポンプ 6 2 0 を駆動しているが、これを複数に分割駆動させることも可能であることは言うまでもない。さらには、各々独立した専用モーターによる駆動も可能である。機械本体への各ユニットや駆動装置の配置の仕方によっては、複数に分割駆動することにより、各回収トナー移送装置は独立した小型の別体ユニットとすることが可能となり、機械本体への各回収トナー移送装置の設置時の取り付け制約が少なくなり、設置場所の有効活用が図れ、また機械本体及び回収トナー移送装置の生産性、メンテナンスの作業性が向上することが期待できる。

【0051】通常、電子写真方式の画像形成装置に用いられるトナーは、流動性が非常に悪くトナー移送が困難であることが知られている。さらに回収トナーには、トナー以外に紙粉等の異物が混入しておりさらに流動性を悪化させている。

【0052】本来、回収トナーを移送させるときは、回収トナーに大きな機械的ストレスを与えることは望ましいことではない。異常なストレスが回収トナーに加わると回収トナーのブロッキング（熱融着）、破碎、等々が生じ移送不能となるばかりでなく、移送部材（コイル、スクリーン、パイプ等）、駆動部材の破損等を生じさせる。従って、回収トナー移送を行う場合は、極力、異常な機械的ストレスが回収トナーに加わらないようにする工夫が重要となる。

【0053】従来のトナー移送装置に用いられる回収トナー移送装置では、前述のようにスクリーンとパイプにより移送しているために、スクリーンによる機械的ストレス、スクリーンとパイプとの間で発生する摩擦による機械的ストレスが非常に大きくならざるをえなかった。これは移送距離が長くなるほど、移送方向を変移させるほど、より悪化する。また、スクリーンを駆動するための必要トルクも非常に大きくなることも言うまでもない。

【0054】これらの理由により、移送距離を長くしたいときや移送方向を変移させたいときには、複数のスクリーンとパイプを用いて連結させる多段移送を行わざるをえなかった。これは部品点数の増大、コストの増大、信頼性の低下、装置メンテナンス性及び生産性の低下、回収トナー移送装置の設置容積の増大による機械本体の増大化、機械設置面積の増大化をもたらしていた。

【0055】特に、複数の感光体を用いて画像形成を行う方式のカラー画像形成装置では、画像形成が複雑となるばかりでなく、カラー画像は絵柄が主であり従ってトナー消費量＝回収トナー量も非常に多くなるので、これらの問題はより複雑かつ非常に大きくなりその早急な打開策が待たれていた。

【0056】本発明におけるトナー移送装置では、各回収トナー移送装置 6 0 0 B L, Y, M, C, T はトナー補給手段 4 0 0 に対して、フレキシブルな回収トナー移送パイプ 5 0 0 B L, Y, M, C, T のみを接続するだけでよく、独立した小型の別体ユニットとすることが可能であるので、機械本体への本トナー移送装置の設置時の取り付け制約が少なくなり、設置場所の有効活用が図れ、また機械本体及び本トナー移送装置の生産性、メンテナンスの作業性が大幅に向上する。

【0057】また、本発明におけるトナー移送装置では、回収トナーは回収トナー移送パイプ中をエアーとの混合気状態で移送されるので、回収トナーへの機械的ストレスはほとんどかからない。さらに、移送パイプ部での駆動負荷も無い。これらから、トナー回収移送の確実化が図れ、かつ回収トナーの移送距離や移送方向への制約をも持たない。従って、トナー移送装置の信頼性、耐久性の確保も充分図れる。さらには、トナー移送装置の構成の簡易化が図れ、低駆動負荷化による低消費電力化、低コスト化が可能となる。

【0058】尚、図 1 で感光体や転写ベルトのクリーニング装置 3 0 0 B L, Y, M, C, T として、ブレードクリーニング方式を用いた例を示したが、これも磁気ブラシクリーニング方式やファアブラシクリーニング方式等の方式を用いたものでも、本案のトナー移送装置を用いることが可能であることは言うまでもない。

【0059】さらに、画像形成装置内の感光体クリーニング装置以外にも、感光体上に形成されたトナー像を中間転写体に転写しこの中間転写体からさらに転写紙に再転写を行い画像形成する画像形成装置の中間転写体（中間転写ベルト等）のクリーニング装置や、転写紙を転写体（ベルト）を介して転写し、かつこの転写体（ベルト）により転写紙の搬送をも行う転写ベルト装置のクリーニング装置にも、本トナー移送装置を用いることが可能であることも言うまでもない。図 1 2 には、トナー補給手段 4 0 0 の内部構造が示される。トナー補給手段 4 0 0 は、各現像装置に対して収納したトナーの補給を現像剤供給手段をなすものであり、トナー補給手段 4 0 0 と後に詳述する各現像装置 2 0 0 B L, Y, M, C におけるトナー補給部とは、フレキシブルな材料を用いたトナー搬送手段であるパイプ 5 0 1 B L, Y, M, C を介して接続されている。トナー補給手段 4 0 0 には、各現像装置 2 0 0 B L, Y, M, C に補給するトナーを収納したトナー容器 4 0 2 B L, Y, M, C が並列配置されている。このトナー容器 4 0 2 B L, Y, M, C のの内

部における最低部には、補給トナー移送手段350が、またその上位には攪拌・移送手段351が配設されている。攪拌・移送手段351は、トナー収納容器353内に收容されているトナーを攪拌することによりトナー凝集を防止してトナーのブロッキング現象の発生を抑止するためのものである。

【0060】補給トナー移送手段350は、図13に示すモノポンプと呼ばれるスクリュウポンプを有する粉体ポンプを用いている。さらに、補給トナー移送手段350は、粉体ポンプでの回収トナー移送がより確実なものとするエア供給手段としてのエアポンプ（図示せず）を備えているが、その構成は既に述べた回収トナー移送装置600と同様であるため、その詳しい説明は省略する。

【0061】次に、黒、イエロー、マゼンタ、シアンの各色用の現像装置200BL、Y、M、Cについては、その詳細な構成を図14に示す。図14は、黒、イエロー、マゼンタ、シアンの各色用の現像装置200の1つを示すが、他の現像装置200もこれと同一品を用いているので、構成は共通である。

【0062】図14において、現像装置200は、二成分系現像剤を用いるようになっている。そして、現像装置200は、現像容器200Aとトナー補給部200Bとで構成されており、そのうち、現像容器200Aは、図中、矢印AOで示す方向に移動可能な潜像担持体たる感光体ドラム210の近傍に配置され、一方、トナー補給部200Bは現像容器200Aに搭載されている。

【0063】現像容器200Aの内部には、ケーシング205C内に配置されて回転可能な攪拌ローラ205Dが設けられており、攪拌ローラ205Dにより攪拌混合されて互いに逆極性に摩擦帯電させられた磁性トナーと磁性キャリアとからなる二成分系現像剤が攪拌ローラ205Dによって発生する遠心力によりケーシング205Cから現像容器205Aの内壁面に向け弾き飛ばされ、そのトナーが感光体ドラム131と対向している現像スリーブ205Eに向け流動するようになっている。現像スリーブ205Eは、周知構造からなる磁石内蔵構造を備えた回転可能なスリーブであり、感光体ドラム210と逆方向に回転することにより、表面に担持した二成分系現像剤の層厚をブレード部材により所定厚さに規定したうえで感光体ドラム210に向けその現像剤を移送し、感光体ドラム210上の静電潜像を可視像処理する。

【0064】現像スリーブ205E上に残留する二成分系現像剤は、現像スリーブ205Eと攪拌ローラ205Dが位置するケーシング205Cの開口部との間に配列された移送ローラ205Fによりケーシング205C内に回収されると、再度攪拌ローラ205Dの遠心力によって現像スリーブ205Eに向け給送されて循環するようになっている。

【0065】攪拌ローラ205Dの内部にはその軸方向に延長された搬送スクリュウ205D'が配置されており、この搬送スクリュウ205D'は、軸方向中央に向け新たなトナーを移動させるための螺旋方向を規定された螺旋羽根を備えている。搬送スクリュウ205D'は、トナー分離部（図示せず）に連通しており、トナー分離部からのトナーを攪拌ローラ205Dの軸方向中央に移送して攪拌ローラ205Dに有する吐出部（図示せず）からケーシング205C内に排出させるようになっている。

【0066】現像容器200A内の攪拌ローラ200Cの近傍には、トナーとキャリアとの混合比を検出するためのトナー濃度検出手段をなすトナー濃度センサ200Kが配置されている。トナー濃度センサ200Kは、一例として、現像剤中に位置するコイルのインダクタンス変化を利用して、現像剤中でのトナーの含有量からトナー濃度を検出する方式を用いている。

【0067】一方、現像装置200側でのトナーの量が低減し、所定濃度が得られない状態あるいはその状態に近付いたことがトナー濃度センサ200Kによって検知された場合には、トナー供給側のトナー搬送手段350におけるエアポンプが駆動開始され、その後一定時間経過してから駆動モータが駆動を開始して粉体ポンプが作動する。また、トナーの補給により現像装置200側でのトナー濃度が適正となったことをトナー濃度センサ200Kからの信号により判別した場合には、駆動モータが駆動を停止させた後、一定時間経過してからエアポンプが駆動を停止される。これにより、上記した場合と同様に、パイプ内に残留しているトナーを空気によって排除することができるので、残留トナーが回収部内で詰ることを防止してトナー移送部での異常な負荷増大を防止することができる。

【0068】かくして、本実施の形態のカラー画像形成装置ではクリーニング装置300BL、Y、M、Cで回収したトナーを回収用トナー移送手段600でトナー補給手段400に搬送し、トナー補給手段400では予め蓄えている新品トナーと共に回収トナーを補給用トナー移送手段を介して現像装置200BL、Y、M、C移送することで、カラートナーにおいてもリサイクルすることができる。

【0069】ところで、カラートナーは現在リサイクルは行われていない。その最大の要因はカラートナーが機械的ストレスに弱く、リサイクルを続けると、転写不良やホタルと称する異常画像を発生させるためである。そこで、カラートナーと従来リサイクルが可能とされている白黒用トナーとにおいて、従来のトナー搬送手段であるオーガを用いたときの機械的ストレスを受ける回数とその凝集について実験し、その結果を図15のグラフに示す。

【0070】カラートナーは、当初の凝集度が7%程度

であり、搬送時に機械的ストレスを受ける回数が10数回で9%に達する。カートナーの場合、その特性上凝集度が9%に達すると、既に転写不良等を起す危険状態になり、それ以上になれば画像品質の悪化は顕著となってしまう。他方、白黒トナーは当初の凝集度が20%程度であり、凝集度が22、23%程度まではホタル等の異常画像が発生しにくい。よって、白黒トナーはオーガで搬送される回数が40、50回程度までならば問題が殆どなくリサイクル可能となっている。

【0071】次に、図1に示した粉体ポンプを用いている本発明の装置と従来のオーガを用いてトナー搬送を行う装置とを、そのリサイクル回数と関係について調べた。その結果、図16のグラフに示すように本発明の装置の場合、カートナーでも40、50回程度までならば、危険状態の10%に達せず十分にリサイクルに耐え得ることが判明した。よって、未だ実現されていないカートナーのリサイクルが可能となった。

【0072】次に、本発明の他の実施の形態について説明する。図17は、本発明に係るカラー画像形成装置の概略構成図で、カラー画像読み取り装置800、カラー画像記録装置900、給紙バンク980等で構成されている。

【0073】カラー画像読み取り装置（以下、カラスキャナーと称す）800は、コンタクトガラス802上の原稿880の画像を照明ランプ805、ミラー群804、およびレンズ806を介してカラーセンサー807に結像して、原稿のカラー画像情報を、例えばブルー、グリーン、レッドの色分解光毎に読み取り、電気的な画像信号に変換する。

【0074】カラーセンサー807は、この例ではB、G、Rの色分解手段とCCDの様な光電変換素子で構成されており、3色同時読み取りを行なう。そして、このカラスキャナー800で得たB、G、Rの色分解画像信号強度レベルをもとにして、画像処理部（図示なし）で色変換処理を行ない、黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のカラー画像データを得る。

【0075】これを、次に述べるカラー画像記録装置（以下、カラープリンターと称す）900によって、黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の顕像化を行ない最終的なカラーコピーとする。なお、黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の画像データを得るためのカラスキャナー800の動作方式は、カラープリンター900の動作とタイミングを取ったスキャナースタート信号を受けて、図17において、照明・ミラー光学系が左矢印方向へ原稿走査し、1回走査毎に1色の画像データを得る。

【0076】この動作を合計4回繰り返すことによって、順次の4色画像データを得る。そして、その都度カラープリンター900で順次顕像化しつつ、これを重ね

合わせて4色フルカラー画像を形成する。

【0077】次に、カラープリンター900の概要を説明する。書き込み光学ユニットは、カラスキャナーからのカラー画像データを光信号に変換して、原稿画像に対応した光書き込みを行ない、感光体ドラム914に静電潜像を形成する。

【0078】該ユニットは、レーザー発光手段941とその発光駆動制御部（図示なし）、ポリゴンミラー943とその回転用モータ944、 f/θ レンズ942や反射ミラー946等で構成されている。

【0079】感光体ドラム914は、矢印の如く反時計方向に回転するがその周りには、感光体クリーニングユニット921、除電ランプ914M、帯電器919、電位センサー914D、リボルバー現像装置920の選択された現像器、現像濃度パターン検知器914P、中間転写ベルト915などが配置されている。

【0080】リボルバー現像装置920は、黒（Bk）現像器920K、シアン（C）現像器920C、マゼンタ（M）現像器920M、イエロー（Y）現像器920Yと、各現像器を矢印の如く反時計方向に回転させる、リボルバー回転駆動部（図示せず）から成る。各現像器は、静電潜像を現像するために現像剤の穂を感光体914の表面に接触させて回転する現像スリーブ（920KS、920CS、920MS、920YS）と、現像剤を汲み上げ、攪拌するために回転する現像パドルなどで構成されている。

【0081】さて、待機状態ではリボルバー現像装置は黒（Bk）の位置にセットされており、コピー動作が開始されると、カラスキャナ800で所定のタイミングから黒（Bk）画像データの読み取りがスタートし、この画像データに基づきレーザー光による光書き込み・潜像形成が始まる（以下、黒（Bk）画像データによる静電潜像を黒（Bk）潜像と称す。シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）についても同じ）。

【0082】この黒（Bk）潜像の先端部から現像可能とすべく黒（Bk）現像器の現像位置に潜像先端部が到達する前に、現像スリーブ920KSを回転開始して、黒（Bk）潜像を黒トナーで現像する。

【0083】そして以後、黒（Bk）潜像領域の現像動作を続けるが、潜像後端部が黒（Bk）現像位置通過した時点で、速やかに黒（Bk）現像ユニット現像位置から次の色現像位置まで、リボルバー現像装置が回転する。これは少なくとも、次の画像データによる潜像先端部が到達する前に完了させる。

【0084】像形成サイクルが開始されると、先ず感光体ドラム914は矢印の如く反時計廻りに、中間転写ベルト915は時計廻りに図示しない駆動モータによって回転される。中間転写ベルト915の回転にともなって黒（Bk）トナー像形成、シアン（C）像形成、マゼンタ（M）像形成、イエロー（Y）像形成が行われ、最終

10

20

30

40

50

的に黒（Bk）シアン（C）マゼンタ（M）イエロー（Y）の順に中間転写ベルト 915 上に重ねてトナー像が作られる。

【0085】まず黒（Bk）像形成は以下のようにして行われる。帯電器 919 はコロナ放電によって感光体ドラム 914 を負電荷で約 -700V に一様に帯電する。続いてレーザーダイオード 941 は黒（Bk）の信号に基づいてラスタ露光を行う。

【0086】このようにラスタ像が露光されたとき、当初一様荷電された感光体ドラム 914 の露光された部分 10 は、露光光量に比例する電荷が消失し、静電潜像が形成される。

【0087】現像装置 920 内のトナーはフェライトキャリアとの攪拌によって負極性に帯電され、また本現像装置の黒（Bk）現像スリーブ 920KS は感光体ドラム 914 の金属基体層に対して図示しない電源手段によって負の直流電位と交流とが重畳された電位にバイアスされている。この結果感光体 914 の電荷が残っている部分にはトナーが付着せず、電荷の無い部分つまり露光された部分には黒（Bk）トナーが吸着され、潜像と相 20 似な黒（Bk）可視像が形成されることになる。

【0088】中間転写ベルト 915 は、駆動ローラ 915D、転写対向ローラ 915T、クリーニング対向ローラ 915C、分離ローラ 915B および従動ローラ群に張架されており、図示していない駆動モータにより駆動制御される。

【0089】さて、感光体 914 上に形成した黒（Bk）トナー像は、感光体と接触状態で等速駆動している中間転写ベルト 915 の表面に、ベルト転写コロナ放電器（以下、ベルト転写器）916 によって転写される。 30

（以下、感光体から中間転写ベルトへのトナー像転写を、ベルト転写と称す）

感光体 914 上の若干の未転写残留トナーは感光体 914 の再使用に備えて感光体クリーニング装置 921 で清掃される。ここで回収されたトナーは回収パイプを経由して図示しない排トナータンクに蓄えられる。

【0090】なお、中間転写ベルト 915 には、感光体 914 に順次形成する黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）のトナー像を同一面に順次 40 位置合せして、4色重ねのベルト転写画像を形成し、その後、転写紙にコロナ放電転写器にて一括転写を行う。

【0091】ところで、感光体 914 側では黒（Bk）工程の次にシアン（C）工程に進むが、所定のタイミングからカラスキャナーによるシアン（C）画像データ読み取りが始まり、その画像データによるレーザー光書き込みで、シアン（C）潜像形成を行う。

【0092】シアン（C）現像器はその現像位置に対して、先の黒（Bk）潜像後端部が通過した後で、且つ、シアン（C）潜像の先端が到達する前にリボルバー現像装置の回転動作を行い、シアン（C）潜像をシアン 50

（C）トナーで現像する。

【0093】以後、シアン（C）潜像領域の現像を続けるが、潜像後端部が通過した時点で、先の黒（Bk）現像器の場合と同様にシアン（C）現像ユニットの回転動作を行う。

【0094】これもやはり次のマゼンタ（M）潜像先端部が到達する前に完了させる。なお、マゼンタ（M）およびイエロー（Y）の工程については、それぞれの画像データ読み取り・潜像形成・現像の動作が上述の黒（Bk）・シアン（C）の工程と同様であるので説明は省略する。

【0095】ベルトクリーニング装置 915O は、入口シール、ゴムブレード、排出コイル、および入口シール、ブレードの接触機構などで構成されており、1色目の黒（Bk）画像をベルト転写した後の、2、3、4色目をベルト転写している間は、ブレード接触機構によってベルト面から入口シール、ゴムブレードを離間させておく。

【0096】紙転写コロナ放電 917（以下、紙転写器）は、コロナ放電方式にて AC+DC、又は DC 成分を印加して、中間転写ベルト上の重ねトナー像を転写紙に転写する。

【0097】給紙バンク内の転写紙カセット 982 には、各種サイズの転写紙が収納されており、指定されたサイズ紙の収納カセットから、給紙コリ 983 によってレジストローラ方向に給紙・搬送される。912B2 は、OHP 用紙や厚紙などの手差し給紙トレイである。

【0098】像形成が開始される時期に、転写紙は前記いずれかの給紙口から給送され、レジストロール対 918R のニップで待機している。そして転写紙に中間転写ベルト 915 上のトナー像先端がさしかかるときに、ちょうど転写紙の先端がこの像先端に一致する如くにレジストローラ対 918R が駆動され紙と像のレジスト合わせが行われる。

【0099】このようにして転写紙が中間転写ベルト像と重ねられて正電位につながれた紙転写器 917 の上を通過する。このとき、コロナ放電電流で転写紙が正電荷で荷電され、トナー画像の殆どが転写紙上に転写される。続いて紙転写器 917 の左に配した図示しない AC+DC コロナによる分離除電器にて通過するときに、転写紙は除電され、中間転写ベルトから剥離して搬送ベルト 922 に移る。

【0100】さて、中間転写ベルト面から 4色重ねトナー像を一括転写された転写紙は、紙搬送ベルト 922 で定着器 923 に搬送され、所定温度にコントロールされた定着ローラ 923A と加圧ローラ 923B のニップ部でトナー像を溶融定着され、排出ロール対 924 で本体外に送り出され、図示しないコピートレイに表向きにスタックされ、フルカラーコピーを得る。

【0101】なお、ベルト転写後の感光体 914 は、感

光体クリーニングユニット 921 (ブラシローラ、ゴムブレード) で表面をクリーニングされ、また、除電ランプ 914M で均一に除電する。

【0102】また、転写紙にトナー像を転写した後の中間転写ベルト 915 は、クリーニングユニット 915O を再びブレード接離機構でブレードを押圧して表面をクリーニングする。

【0103】本発明に係る中間転写体ユニット部 (中間転写体保持装置) の構成動作を、図 18 にて詳細に説明する。中間転写体ユニットは、前後側板の軸受により支持された駆動ローラ 915D、テンションローラ (タイトナー) 915G、転写対向ローラ 915T、分離ローラ 915B、クリーニング対向ローラ 915C、従動ローラ 915J に中間転写ベルト 915 を張掛したものである。ここで中間転写ベルトは、画像範囲外に P センサパターンを作像する領域、接離するクリーニングブレードが画像範囲内へトナーを散らせない様なタイミング上の領域等、十分な周長を持っている。また、中間転写ベルト裏面の両端部には、ベルトの寄りを防ぐための寄り止めが設けられている。

【0104】中間転写体ユニットの感光体ドラム対向部には、感光体ドラム上のトナー像を中間転写ベルト上へ転写する為のベルト転写チャージャ (ベルト転写器) 916 が設けられている。

【0105】さらに、中間転写体ユニットの転写対向ローラ 915T の対向部には、中間転写ベルト上のトナー像を記録シートへ転写する為の紙転写チャージャ (紙転写器) 917 が設けられている。

【0106】さて、中間転写ベルト上の画像重ね合わせについて説明する。中間転写ベルトは一定速で一方 (図中矢印方向) に周動している。そしてベルト面状の非画像領域、あるいはベルト裏面に反射体マーカが設けられており、反射読みとり式の画像位置センサ内の光源により照射した光を反射体マーカにて反射させ、その反射光を該画像位置センサ 961 で読みとることにより、反射体マーカの先端位置、すなわち中間転写ベルトの基準位置を検出する。

【0107】まず、画像位置センサの ON 信号 (中間転写ベルトの基準位置検出信号) を基準にして黒 (Bk) 画像の書き込みを開始する。次に、中間転写ベルトが一周し、再び画像位置センサが反射体マーカの反射光を検知したら、シアン (C) 画像の書き込みを開始する。その結果、シアン (C) 画像は黒 (Bk) 画像に正確に位置合わせして中間転写ベルト上に重ねてベルト転写される。その後も同様動作によってマゼンタ (M)、イエロー (Y) 画像工程に進み、4 色重ねのベルト転写画像を得る。

【0108】さらに、4 色目のイエロー (Y) トナー像ベルト転写工程に引き続きそのまま周動しながらベルト面上の 4 色重ねトナー像を、上記したように転写紙に一

括転写する。

【0109】転写後の感光体ドラム 914 に残留したトナーをクリーニングする感光体クリーニングユニット 921 は、本発明ではカラートナー用のクリーニング装置 921A と黒トナー専用のクリーニング装置 921B を並列して設けている。そして、黒クリーニング装置 921B をカラークリーニング装置 921A よりもドラム進行方向上流側に配置している。

【0110】本発明の画像形成装置に装備されているクリーニング装置 921B には、感光体ドラム 914 より除去されたトナーを移送する回収トナー移送手段 700 が設けられている。回収トナー移送手段 700 には、図 19 に示すように、単一ユニットで構成され、モノポンプと呼ばれるスクリュウポンプを有する粉体ポンプを用いている。さらに、回収トナー移送手段 700 は、粉体ポンプでの回収トナー移送がより確実なものとするエア供給手段としてのエアポンプ (図示せず) を備えているが、これら構成は既に述べた回収トナー移送手段 600 と同様であるため、その詳しい説明は省略する。なお、符号 921P はトナー排出パイプ、703 はトナーガイド部材である。

【0111】また、黒 (Bk) 色トナーの現像装置 920K にはトナー補給部 706 に設けられた攪拌部材 707 の軸方向一端側には、図 20 に示すようにトナーの補給用開口 709 が形成されている。この開口 709 には、カバー 710 が着脱可能に設けられている。カバー 710 は、トナー補給部 706 に収容されている補給トナーが減少した際に、回収トナー移送手段 700 より補給部 706 へトナーがトナー移送チューブ 711 から送られるための吐出口 712 が設けられている。チューブ 711 は、この吐出口 712 に圧入されており、接続部からトナーが漏れることはない。

【0112】かくして、回収トナー移送手段 700 により感光体ドラム 914 上から回収された黒 (Bk) トナーがチューブ 711 を通り、現像装置 920K のトナー補給部 706 内へ送られてリサイクルすることができる。なお、図 20 において符号 713 はトナー補給部 706 内の補給トナーから作用する圧力を検出することによりトナーの残量をトナーの有無を検出するための圧電素子からなるセンサである。このセンサ 713 は、トナーからの圧力が作用しなくなると、その時点から、所定の補給回数、あるいは、所定時間後にトナー補給部 706 内のトナーが全て消費されてしまうことを前以て判別するトナーニアエンド信号を制御部に対して出力するようになっている。そして、トナー補給部 706 に収容されている補給トナーが減少した際に、センサ 713 の信号によって回収トナー移送手段 700 が作動し、回収トナーが補給部 706 へトナー移送チューブ 711 を介して送られる。

【0113】黒 (Bk) 現像器 920K、シアン (C)

現像器 920C、マゼンタ (M) 現像器 920M、イエロー (Y) 現像器 920Y のは、トナー補給装置 (図示せず) を有しており、トナーニアエンド信号により制御装置 (CPU) にて適時トナー補給される。このとき、黒 (Bk) トナーのみは前述のように回収トナーのリサイクルをする構成としているので、まず制御系は回収トナー移送手段 700 への動作信号が優先となっている。また、黒 (Bk) 現像器 920K は黒トナーの消費量が多く、回収トナーによるリサイクルでは間に合わない場合に限り、上述のトナー補給装置からトナー補給する。また、各色の現像器の構成は、黒 (Bk) 現像器 920K がカバー 710 を備えている以外は同等である。

【0114】本カラー画像形成装置では、黒クリーニング装置 921B は、図示していない操作部から「フルカラーモード」を選択した場合、感光体ドラム 914 の残留トナーはカラートナー用のクリーニング装置 921A で清掃させねばならない。そのため、黒 (Bk) トナー専用のクリーニング装置 921B には感光体 914 に対して接離する接離機構を設けており、図 21 はその一例である。

【0115】図 21 において、本例の接離機構はソレノイド 750 が ON すると、レバー 751 により軸 752 が矢印方向に引かれ、スプリング 752 を介して中間レバー 753 を引く。そして、中間レバー 753 が引かれると、連結軸 754 を介して連結された作動レバー 755 が軸 756 とともに時計回りに回転し、軸 756 似固定されたクリーニング装置 921B のブレードが感光体ドラム 914 より離れる。よって、転写後の感光体上の残留トナーは、常時接しているカラートナー用のクリーニング装置 921A により、感光体ドラム 914 上より除去される。

【0116】また、「白黒モード」を選択した場合、ソレノイド 750 が OFF し、スプリング 752 によりレバー 753 を介して、軸 756 が反時計方向に回動し、黒 (Bk) クリーニング 921A は感光体ドラム 914 に接する。

【0117】よって、転写後の感光体ドラム 914 上の残留する黒色トナーは、カラートナー用のクリーニング装置 921A よりも上流側に配置した黒クリーニング装置 921B により回収され、前述のように回収トナー移送手段 700 により黒 (Bk) 現像器 920K に搬送されリサイクルされる。

【0118】また、黒 (Bk) 以外のトナーの回収トナーはカラートナー用のクリーニング装置 921A 内に溜めることも可能であるが、別途貯蔵タンクを設けてそこで溜めこともするようにした方がカラートナー用のクリーニング装置 921A が大型化されないという利点がある。

【0119】そこで、図 22 に黒 (Bk) 以外のトナーの回収装置を示す。トナーの回収装置は、後側板 (図示

せず) に固定されているブラケット 771 にパイプ 772 が固定されており、パイプ 772 の中には、スクリュー (図示せず) が設けられている。また、パイプ 772 の先端にはスクリューを駆動するためのギヤ 773 が設けられ、このギヤ 773 は本体から駆動されるギヤ 774 と連結され駆動される。

【0120】クリーニング装置 921A により回収トナーは、スクリュー等によりパイプ 772 に送られ、パイプ 772 の中を下方に落下し、回収タンク 775 の中に設けられたスクリューにより、タンク 775 内に回収される。なお、ギヤ 776 は回収タンク 775 内に設けられたスクリューの駆動用である。

【0121】なお、回収タンク 775 は、黒 (Bk) トナーを含めた 4 色のトナーの転写残トナーを全て回収する容量が必要であったため、従来では 1 点鎖線に示す大きさであったが、黒 (Bk) トナーをリサイクルする本発明の回収タンクは、従来のタンクより実線で示すように小さくすることができ、省スペース化が可能となる。また、黒 (Bk) 以外のトナーの回収装置においてもモノポンプと呼ばれるスクリューポンプを有する粉体ポンプを用いてもよく、この場合、回収トナーをフレキシブルなチューブで搬送できるので、回収タンク 775 の設置位置の自由度が増し、機外に回収タンク 775 を設置することもできる。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように、トナー回収装置の信頼性、耐久性の確保、トナー回収移送の確実化 (移送距離、移送方向への制約なし)、回収トナーへの機械的ストレスの低減 (回収トナーの保護) でき、カラートナーのリサイクルが達成、実現が可能となる。

【0123】また、本発明のカラー画像形成装置においては、トナー回収装置の構成の簡易化、低コスト化、低駆動負荷化 (低消費電力化) の達成、実現が可能となる。さらに本発明では、トナー回収装置のスクリューポンプ手段からなる各回収トナー移送装置は、回収トナー貯蔵手段に対してフレキシブルなパイプ等からなる回収トナー移送手段のみを接続するだけでよく、独立した小型の別体ユニットとすることが可能であるので、機械本体への回収トナー移送装置の設置時の取り付け制約が少なくなり、設置場所の有効活用が図れ、また機械本体及びトナー回収装置の生産性、メンテナンスの作業性が大幅に向上する。

【0124】さらに本発明では、カラー画像形成装置においても、クリーニング装置により、回収された黒トナーを再度現像装置に対する補給トナーとして用いることができるので、消耗品であるトナーのリサイクルが可能となる。また黒トナーのみを回収し、再利用するため、従来のトナー回収タンクより容量が少なくでき、小型となり、スペースの有効活用が可能となる。

【0125】さらに本発明では、黒トナー回収用のクリ

10

20

30

40

50

ーニング装置に接離機構を設け、カラー画像を出力している際は、感光体より離間しているため、確実な黒トナーのみのリサイクルが可能となった。

【0126】さらに本発明では、黒以外のトナー回収用のみのトナー回収タンクを設けたことで、トナー回収タンクの容量を従来のものより小型にできるため、スペースの有効活用が可能となる。

【0127】なお、従来技術のカラー画像形成装置では3色のトナーにより画像を形成しているため、廃（残）トナーを一ヶ所に集めてしまうと、各色の回収トナーが混りあってしまい、各色のリサイクルができない。又、混りあったトナーを疑似黒色トナーとみなし、リサイクルする場合でも、黒色の現像装置にもどすことは、紙粉等の混入を考えると、黒色の画像品質が落ちることは明らかである。そのため、疑似トナー専用の現像装置を設けなくてはならない。

【0128】本発明では、疑似トナー専用の現像装置を設ける必要が無く、カラー機での黒トナーのリサイクルが可能となった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が実施されるカラー画像形成装置の概略構成例を示す図である。

【図2】本発明の一実施例を示す図であって、図1のカラー画像形成装置に装備されたトナー回収装置の構成例を示す正面図である。

【図3】図2に示すトナー回収装置を構成する回収トナー移送装置のうちのシアン用回収トナー移送装置を拡大して示す図であって、（a）は回収トナー移送装置の正面図、（b）は回収トナー移送装置の側面図である。

【図4】図2に示すトナー回収装置の駆動部の側面図である。

【図5】図3の回収トナー移送装置の分解した状態を示す構成説明図である。

【図6】図3、5の回収トナー移送装置の粉体ポンプ部の断面図である。

【図7】図2に示すトナー回収装置の転写ベルトクリーニング装置用回収トナー移送装置の粉体ポンプ部の断面図である。

【図8】図7の回収トナー移送装置の側面図である。

【図9】エアー検知器の構成例を示す図である。

【図10】各回収トナー移送装置に対するエアーポンプとエアー検知器の別の設置例を示すブロック図である。

【図11】トナー補給手段の分解した状態を示す構成説明図である。

【図12】図11に示すトナー補給手段の内部構成を示す断面図である。

【図13】トナー補給手段の補給トナー移送手段を示す断面図である。

【図14】現像装置の一例を示す断面図である。

【図15】従来のトナー搬送手段であるオーガを用いたときの機械的ストレスを受ける回数とトナー凝集度に関係を示すグラフである。

【図16】本発明の装置と従来のオーガを用いてトナー搬送を行う装置とにおいてそのリサイクル回数とトナー凝集度に関係を示すグラフである。

【図17】本発明が実施される他のカラー画像形成装置の概略構成例を示す図である。

【図18】図1のカラー画像形成装置の中間転写体の構成例を示す図である。

【図19】クリーニング装置で回収したトナーの回収トナー移送装置を示す斜視図である。

【図20】黒用現像装置のトナー受入部を示す斜視図である。

【図21】クリーニング装置の感光体接離機構を示す構成斜視図である。

【図22】カートナーの回収部の斜視図である。

【符号の説明】

100：カラー画像形成装置（複写機）本体

200BL, Y, M, C：現像装置

210BL, Y, M, C：感光体（画像形成体）

220：転写ベルト（転写紙搬送部材）

300BL, Y, M, C, T：クリーニング装置

350：補給トナー移送手段

400：トナー補給手段

500BL, Y, M, C, T：回収トナー移送パイプ

501BL, Y, M, C, T：補給トナー移送パイプ

600BL, Y, M, C, T：回収トナー移送装置（スキュリュポンプ手段）

620：粉体ポンプ

632：エアーポンプ（エアー供給手段）

650：駆動モータ（トナー回収装置の駆動源）

700：回収トナー移送手段

900：カラー画像形成装置（複写機）本体

920：BL, Y, M, C：現像装置

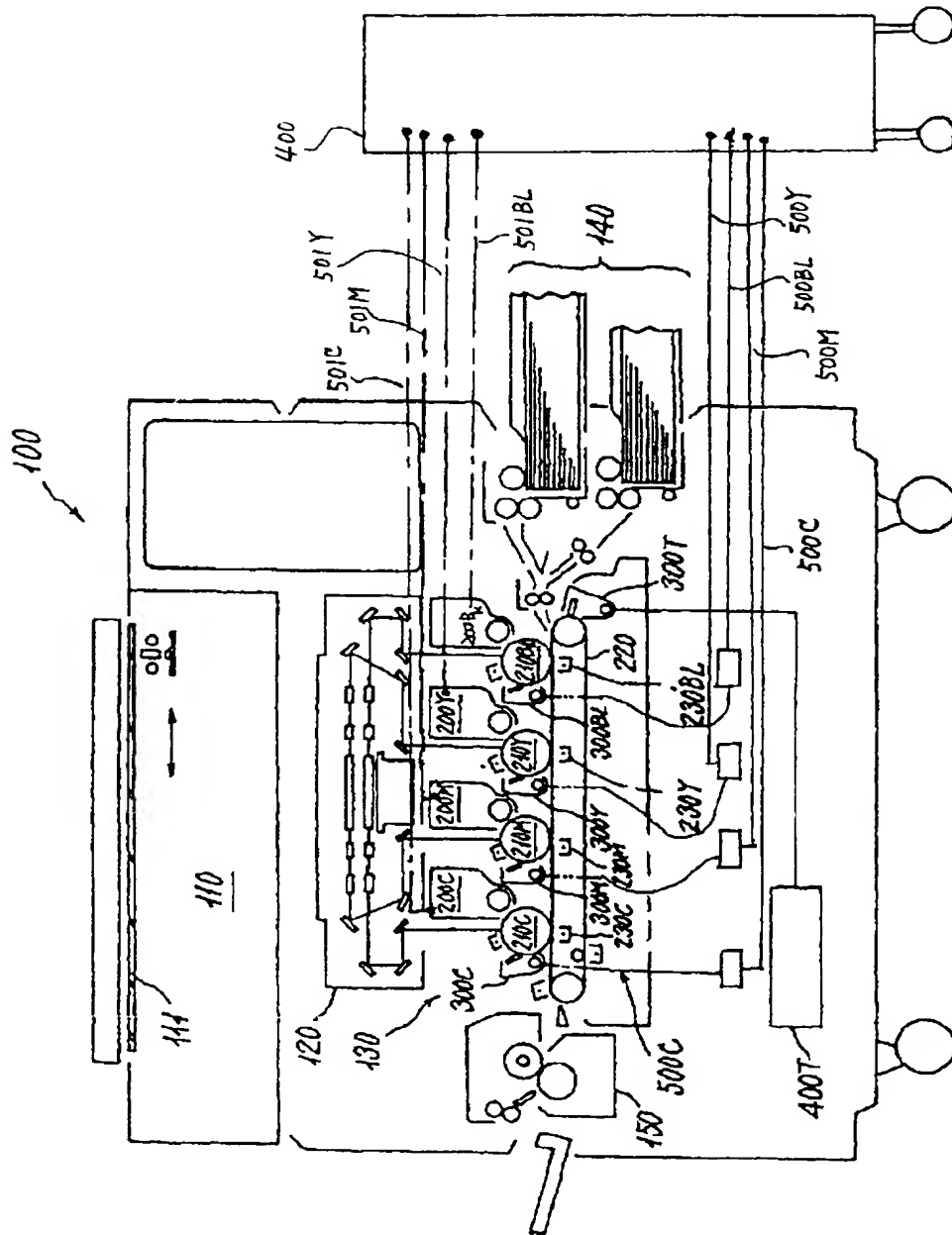
914：感光体

915：中間転写ベルト

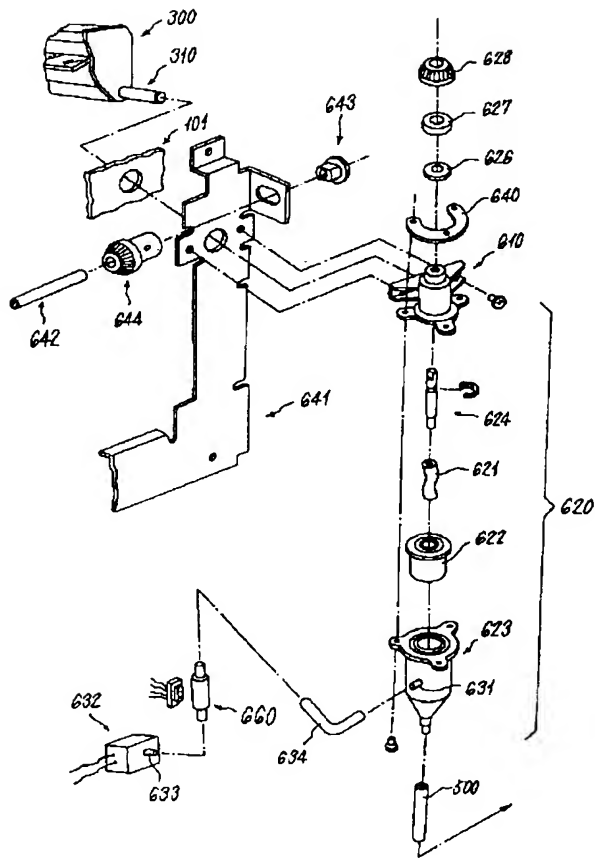
921A, B：クリーニング装置

920：現像装置

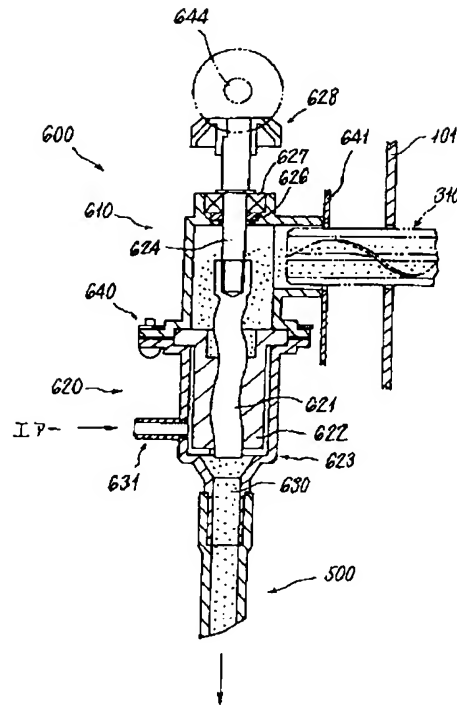
【図 1】



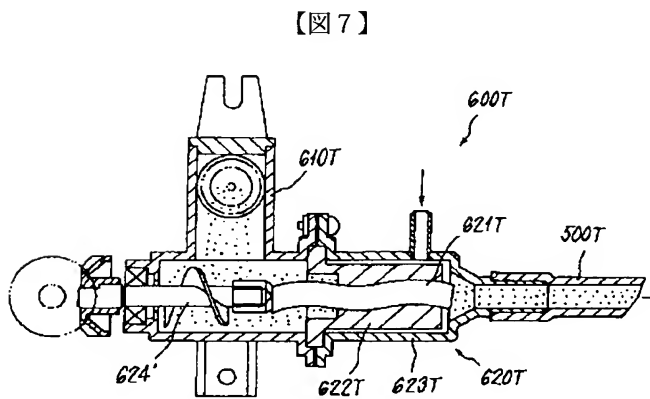
【図5】



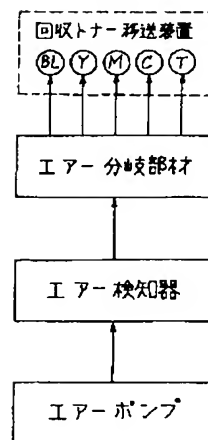
【図6】



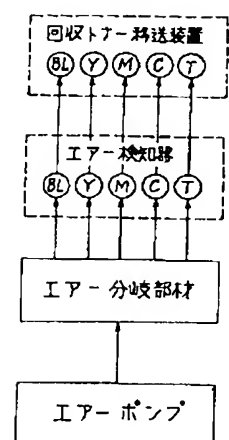
【図10】



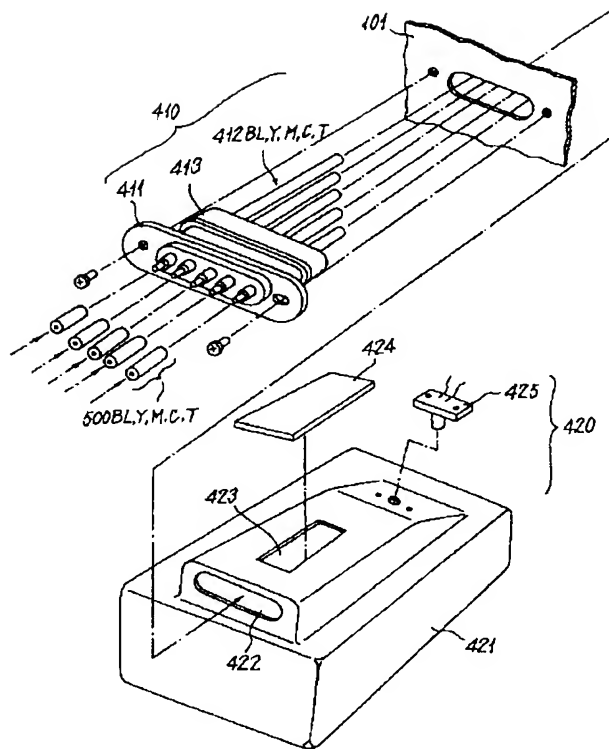
(a)



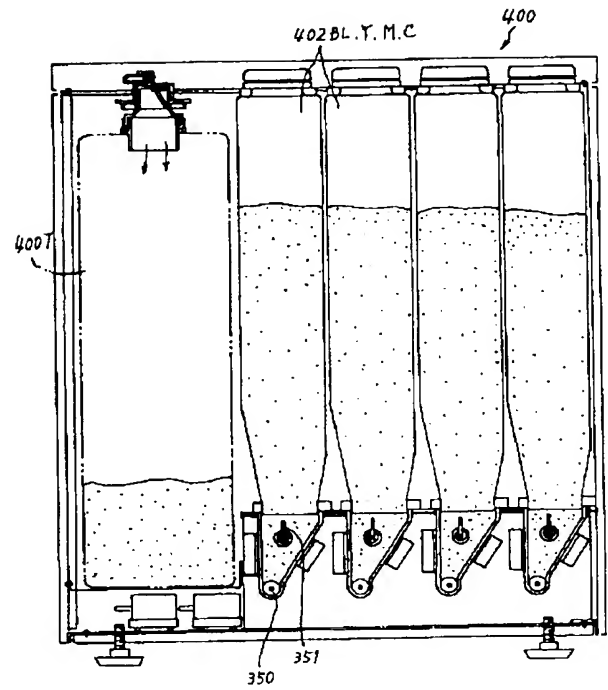
(b)



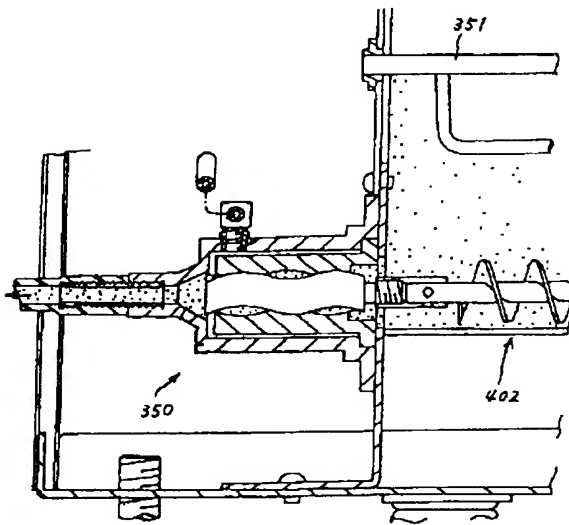
【図11】



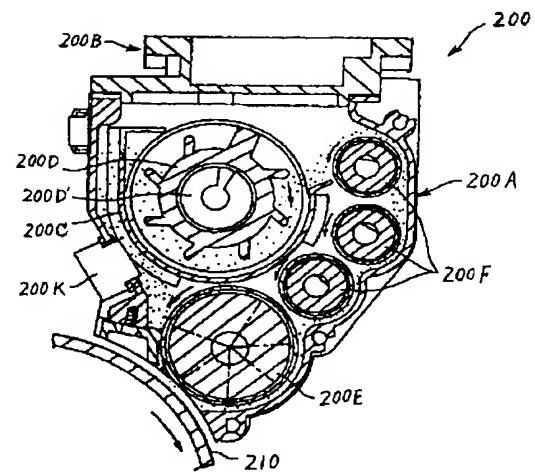
【図12】



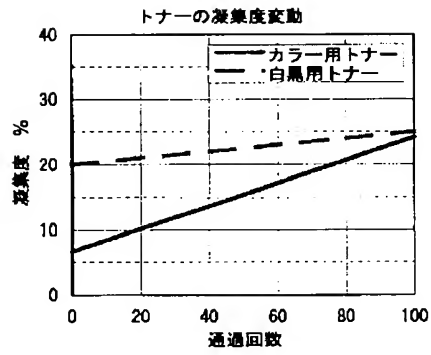
【図13】



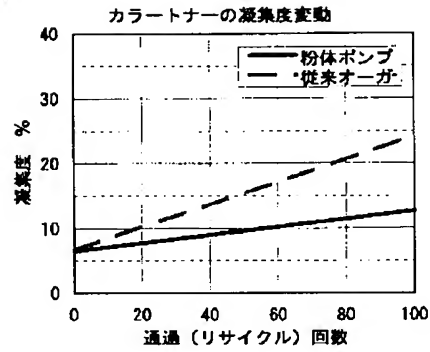
【図14】



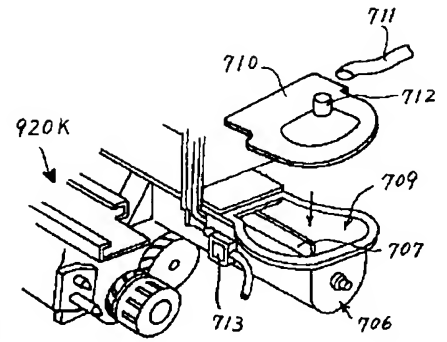
【図15】



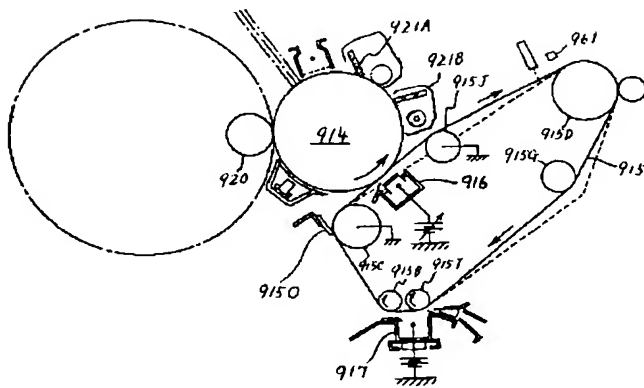
【図16】



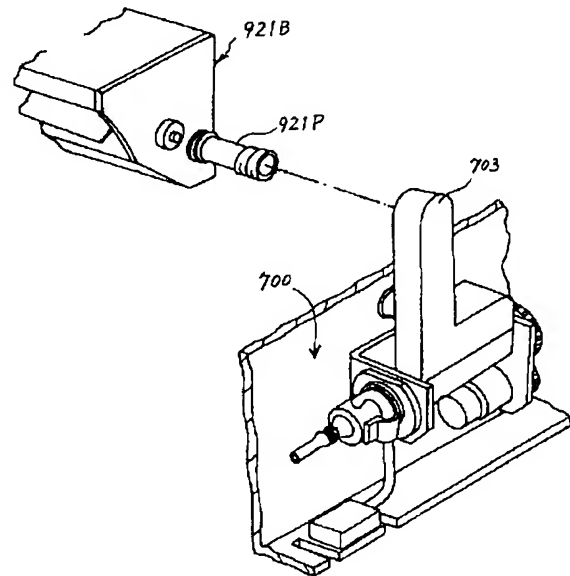
【図20】



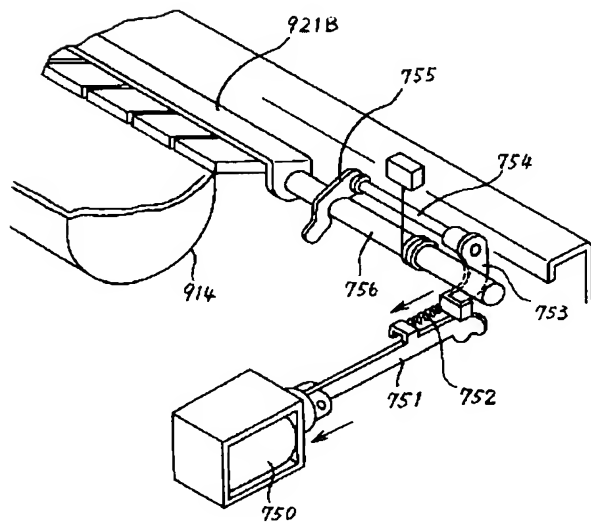
【図18】



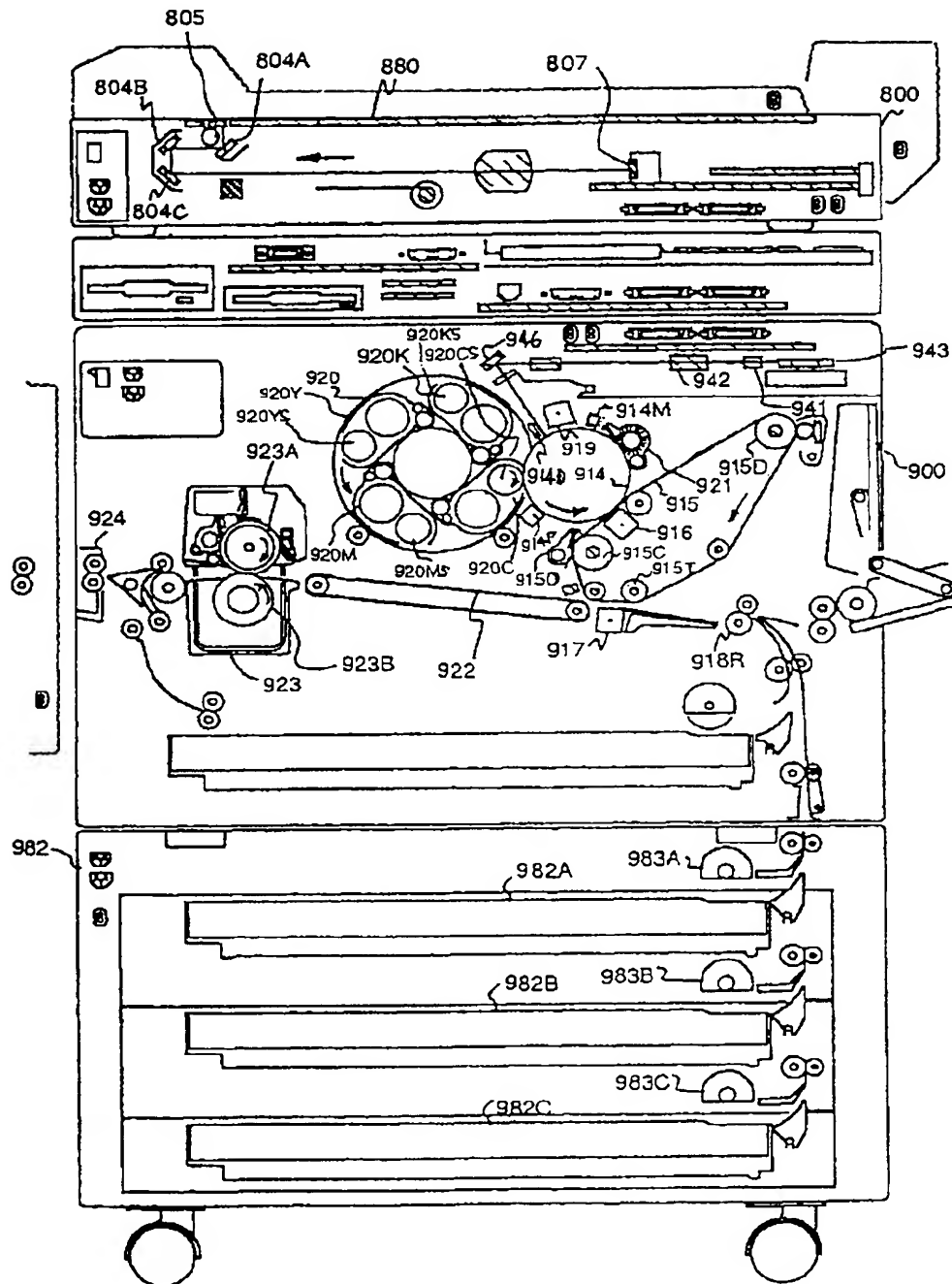
【図19】



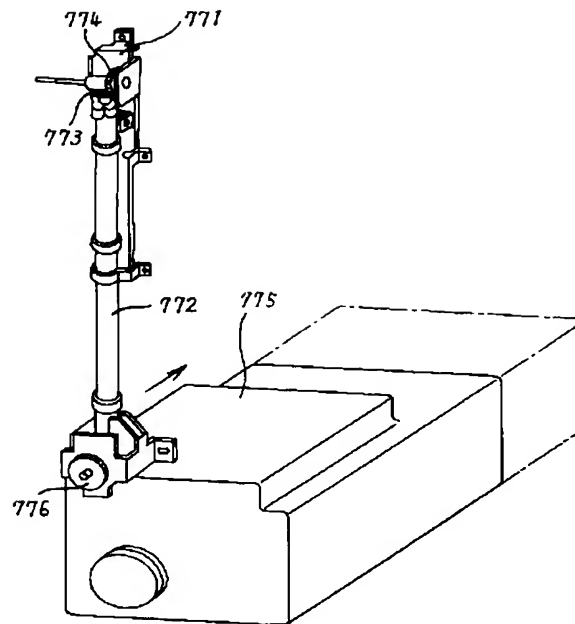
【図21】



【図 17】



【図 2 2】



フロントページの続き

(72)発明者 八田 浩孝
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72)発明者 佐藤 充
東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内